

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-145977

(43)Date of publication of application : 21.06.1991

(51)Int.Cl.

H02N 2/00

(21)Application number : 01-282667

(71)Applicant : OKUMA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 30.10.1989

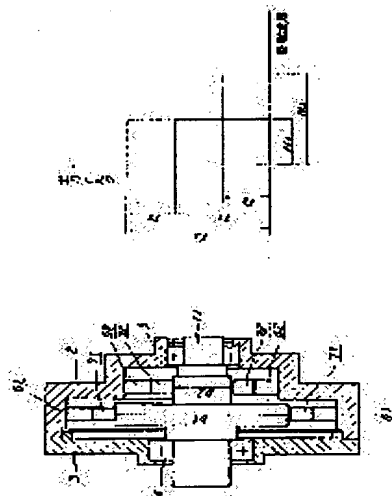
(72)Inventor : NASHIKI MASAYUKI  
HAMADA YOSHIO

## (54) ROTARY MACHINE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable production of high torque by differentiating the diameter of a rotor at each rotor section which is rotary driven through one of a plurality of units juxtaposed in the axial direction of the rotor.

**CONSTITUTION:** A rotor at a rotor section 11 being rotary driven through a rotary driving means, i.e., a first unit faint motion actuator 71, has a diameter D1 larger than the diameter D2 of a rotor at the rotor section 11 being rotary driven through a second unit faint motion actuator 72. Consequently, maximum rotary speed of N1 and maximum output torque of T1 are produced when the rotor 11 is rotary driven through the first unit faint motion actuator 71, whereas maximum rotary speed of N2 and maximum output torque of T2 are produced when the rotor 11 is rotary driven through the second unit faint motion actuator 72. When the first and second units are operated alternately and continuously, the rotor rotates continuously and a maximum output torque T3 equal to the sum of T1 and T2 is produced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)  
⑫ 公開特許公報(A)

⑪ 特許出願公開  
平3-145977

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 02 N 2/00

識別記号 C 庁内整理番号 7052-5H

⑬ 公開 平成3年(1991)6月21日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全5頁)

⑭ 発明の名称 回転機

⑯ 特 願 平1-282667  
⑰ 出 願 平1(1989)10月30日

⑱ 発 明 者 梨 木

政 行

愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の1 株式会社大  
限鐵工所内

⑲ 発 明 者 浜 田

好 雄

愛知県丹羽郡大口町下小口5丁目25番地の1 株式会社大  
限鐵工所内

⑳ 出 願 人 株式会社大限鐵工所

㉑ 代 理 人 弁理士 安形 雄三

愛知県名古屋市北区辻町1丁目32番地

明 細 書

1. 発明の名称  
回転機

2. 特許請求の範囲

1. 微動アクチュエータを用いた複数の回転駆動手段で成るユニットが回転子を回転駆動する回転機において、前記ユニットを前記回転子の回転軸方向に複数個並設し、前記複数個のユニットにより回転駆動される各回転子部分の回転子径のうち全部が異径、又は一部が異径であることを特徴とする回転機

2. 前記複数個のユニットが前記回転子の回転速度指令に応じてそれぞれ制御される請求項1に記載の回転機。

3. 発明の詳細な説明  
(産業上の利用分野)

本発明は、産業機械や工作機械等の機械駆動に

用いる回転機に関する。

(従来の技術)

圧電素子等からなる微動アクチュエータを用いた回転機は、小型で高トルクを出力し、かつ高精度な回転駆動を行なうなどの理由により数多く開発されている。

第4図は従来の回転機の一例を示す軸方向断面図、第5図はそのA-A断面図であり、回転子1は固定子2及びハウジング3に装着されたベアリング4,5に軸支されている。固定子2の内周面は凹状に形成されており、凹部底面には棒状の支柱6の一端面が固着され、支柱6の他端面には棒状の圧電素子等からなる微動アクチュエータ7の一端面が固着されている。そして、微動アクチュエータ7が伸状態のときは微動アクチュエータ7の他端面が回転子1の外周面に圧接され、微動アクチュエータ7が縮状態のときは微動アクチュエータ7の他端面が回転子1の外周面から分離されるようになっている。また、凸部側面には棒状の圧電素子等から成る微動アクチュエータ8の一

端面が固着され、微動アクチュエータ8の他端面が支柱6の側面に固着されている。従って、微動アクチュエータ8の伸縮により支柱6及び微動アクチュエータ7は支柱6と凹部底面との固着点を支点として揺動されるようになっている。このような構成の回転駆動手段がこの例では回転子1の回転方向に6等配され、1つ置きに3個の回転駆動手段でなるAグループ及びBグループがそれぞれ同一制御されるようになっている。

第6図は上述した回転機の制御回路の一例を示すブロック図であり、アクチュエータコントローラ10は回転機コントローラ9からの回転速度指令 $V_A$ に従ってAグループの微動アクチュエータ7,8を駆動するドライバ $A_1, A_2$ 及びBグループの微動アクチュエータ7,8を駆動するドライバ $B_1, B_2$ に制御指令を送出する。ドライバ $A_1$ 又は $B_1$ の伸び指令によりAグループ又はBグループの微動アクチュエータ7が伸びて回転子1に圧接し、ドライバ $A_2$ 又は $B_2$ の伸び指令によりAグループ又はBグループの微動アクチュエータ8が伸びて支柱6を

小さくすると出力トルクが低くなり、出力トルクを高くするために回転子径Dを大きくすると回転速度が低速になる事から、高速回転と高トルクが必要な場合、回転子径を小さくしてAグループ及びBグループの回転駆動手段で成るユニットを回転子の回転軸方向に多数並設する必要がある、回転機として大きくなると共に部品点数も増加してコスト高となる欠点があった。例えば第3図において、 $N_2$ なる回転速度となる横回転子径Dを決めると、 $T_2$ なる出力トルクを出すためにはユニットを回転子の回転軸方向に3個並設する必要がある。

本発明は上述したような事情から成されたものであり、本発明の目的は、小型かつ安価であって高速回転と高トルクを出力することができる回転機を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明は、微動アクチュエータを用いた複数の回転駆動手段で成るユニットが回転子を回転駆動する回転機に関するものであり、本発明の上記目的は、前記ユニットを前記回転子の回転軸方向に

押し回して回転子1を回転駆動する。次に、ドライバ $A_1$ 又は $B_1$ の縮み指令によりAグループ又はBグループの微動アクチュエータ7が縮んで回転子1から分離し、ドライバ $A_2$ 又は $B_2$ の縮み指令によりAグループ又はBグループの微動アクチュエータ8が縮んで支柱6を元の状態に戻す。これら一連の動作をAグループ、Bグループ交互に連続させて行うことにより回転子1は連続回転する。

(発明が解決しようとする課題)

例えば工作機械の送り軸の駆動に用いる回転機は、早送り時には高トルクは必要とされないが、高速回転が必要とされ、加工時には高速回転は必要とされないが、高トルクが要求される。上述した従来の回転機においては回転速度及び出力トルクは微動アクチュエータ7により回転駆動される回転子部分の回転子径(第4図示D)によって決まる。即ち、微動アクチュエータ7の駆動力及び駆動速度が同じ場合、回転速度は回転子径Dに反比例し、出力トルクは回転子径Dに比例するため、回転速度を高速にするために回転子径Dを小

複数個並設し、前記複数個のユニットにより回転駆動される各回転子部分の回転子径のうち全部を異径、又は一部を異径とすることによって達成される。

(作用)

本発明の回転機は、回転子の最小径にあるユニットのみによる回転駆動により高速回転させ、複数個のユニットによる回転駆動により高トルクを出力させるようにしている。

(実施例)

第1図は本発明の回転機の一例を第4図に対応させて示す軸方向断面図であり、同一構成箇所は同符号を付して説明を省略する。この回転機は、従来例で説明したAグループ及びBグループの回転駆動手段で成るユニットが2個並設されており、第1ユニットの微動アクチュエータ11により回転駆動される回転子部分の回転子径D1は第2ユニットの微動アクチュエータ12により回転駆動される回転子部分の回転子径D2より大径となっている。

第2図は上述した回転機の制御回路の一例を第6図に対応させて示すブロック図であり、アクチュエータコントローラ10'は回転機コントローラ9からの回転速度指令 $V_A$ に従って、第1ユニットのAグループ又はBグループの微動アクチュエータ71,81を駆動するドライバ1A<sub>1</sub>,1A<sub>2</sub>又は1B<sub>1</sub>,1B<sub>2</sub>と、第2ユニットのAグループ又はBグループの微動アクチュエータ72,82を駆動するドライバ2A<sub>1</sub>,2A<sub>2</sub>又は2B<sub>1</sub>,2B<sub>2</sub>に制御指令を送出する。ここで、第1ユニット、第2ユニットの微動アクチュエータ71,72,81,82が回転子11を回転駆動した場合の回転速度と出力トルクを第3図に示す。第1ユニットの微動アクチュエータ71,81が回転子11を回転駆動した場合の最高回転速度は $N_1$ 、最高出力トルクは $T_1$ となり、第2ユニットの微動アクチュエータ72,82が回転子11を回転駆動した場合の最高回転速度は $N_2$ 、最高出力トルクは $T_2$ となる。

アクチュエータコントローラ10'は、回転機コントローラ9からの回転速度指令 $V_A$ が $N_1$ より小さ

くは $T_1$ と $T_2$ とを加算した $T_3$ となる。

一方、アクチュエータコントローラ10'は、回転機コントローラ9からの回転速度指令 $V_A$ が $N_1$ より大きいとき(但し、 $N_2$ 以下とする)には、第1ユニットのドライバ1A<sub>1</sub>,1A<sub>2</sub>,1B<sub>1</sub>,1B<sub>2</sub>への制御指令の送出を停止し、ドライバ2A<sub>1</sub>,2A<sub>2</sub>,2B<sub>1</sub>,2B<sub>2</sub>に制御指令を送出して第2ユニットのみの上述した動作により出力トルク $T_2$ で回転速度 $N_2$ まで回転子11を回転駆動する。

なお、上述した実施例においては2個のユニットにより回転駆動される各回転子部分の回転子径が異径である回転機について説明したが、回転機として要求される性能によっては2個以上のユニットにより回転駆動される各回転子部分の回転子径のうち全部が異径、又は一部が異径である回転機としてもよい。また、実施例における回転子と固定子とが逆の関係にあるような回転機にも本発明が適用可能である。

(発明の効果)

以上のように本発明によれば、小型かつ安価で

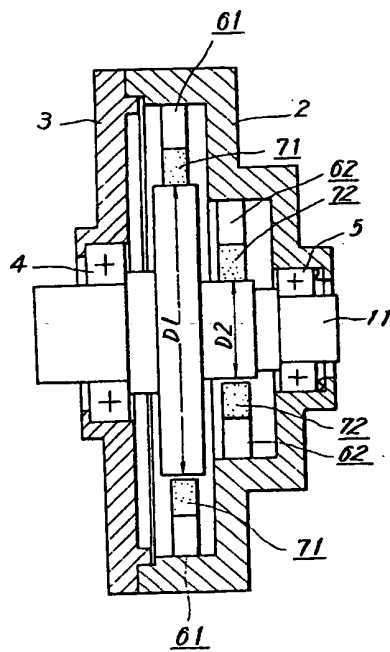
いときには、ドライバ1A<sub>1</sub>,1A<sub>2</sub>,2A<sub>1</sub>,2A<sub>2</sub>又は1B<sub>1</sub>,1B<sub>2</sub>,2B<sub>1</sub>,2B<sub>2</sub>に制御指令を送出する。ドライバ1A<sub>1</sub>,2A<sub>1</sub>又は1B<sub>1</sub>,2B<sub>1</sub>の伸び指令により第1ユニット、第2ユニットの各Aグループ又は各Bグループの微動アクチュエータ71,72が伸びて回転子11に圧接し、ドライバ1A<sub>2</sub>,2A<sub>2</sub>又は1B<sub>2</sub>,2B<sub>2</sub>の伸び指令により第1ユニット、第2ユニットの各Aグループ又は各Bグループの微動アクチュエータ81,82が伸びて支柱81,82を押して回転子11を回転駆動する。次に、ドライバ1A<sub>1</sub>,2A<sub>1</sub>又は1B<sub>1</sub>,2B<sub>1</sub>の縮み指令により第1ユニット、第2ユニットの各Aグループ又は各Bグループの微動アクチュエータ71,72が縮んで回転子11から分離し、ドライバ1A<sub>2</sub>,2A<sub>2</sub>又は1B<sub>2</sub>,2B<sub>2</sub>の縮み指令により第1ユニット、第2ユニットの各Aグループ又は各Bグループの微動アクチュエータ81,82が縮んで支柱81,82を元の状態に戻す。これら一連の動作を第1ユニット、第2ユニットの各Aグループ、各Bグループ交互に連続させて行なうことにより回転子11は連続回転し、そのときの最高出力トル

あって高速回転と高トルクの出力に対応できる回転機を提供することができ、適用される装置のコンパクト化やコストダウンを図ることができる。

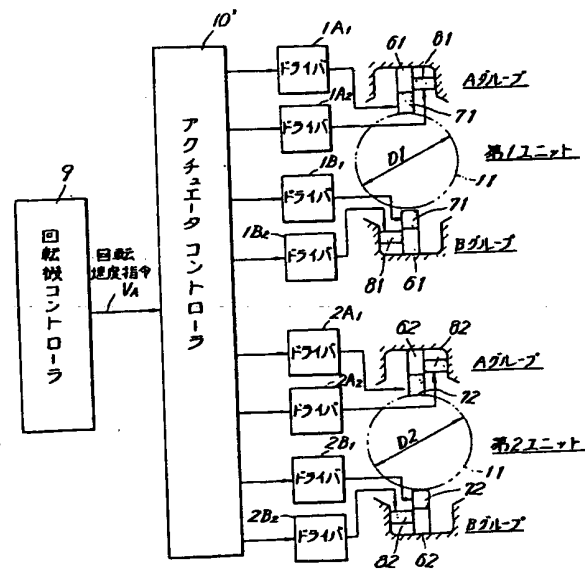
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の回転機の一例を示す軸方向断面図、第2図はその制御回路の一例を示すブロック図、第3図は本発明の回転機の回転速度と出力トルクの関係を示す図、第4図及び第5図は従来の回転機の一例を示す軸方向断面図及びそのA-A断面図、第6図はその制御回路の一例を示すブロック図である。

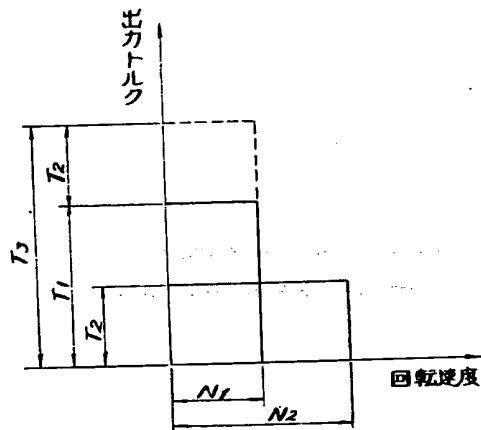
1,11…回転子、2…固定子、3…ハウジング、4,5…ベアリング、6,81,82…支柱、7,8,71,72,81,82…微動アクチュエータ、9…回転機コントローラ、10,10'…アクチュエータコントローラ、A<sub>1</sub>,A<sub>2</sub>,1A<sub>1</sub>,1A<sub>2</sub>,2A<sub>1</sub>,2A<sub>2</sub>,B<sub>1</sub>,B<sub>2</sub>,1B<sub>1</sub>,1B<sub>2</sub>,2B<sub>1</sub>,2B<sub>2</sub>…ドライバ。



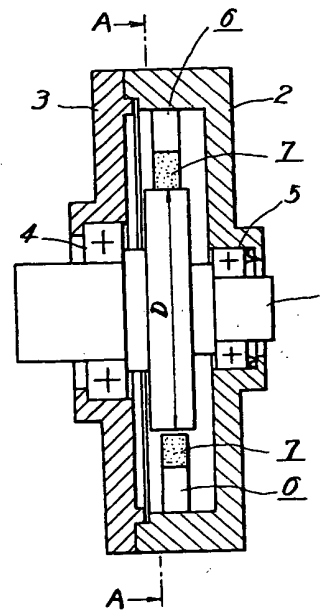
第 1 図



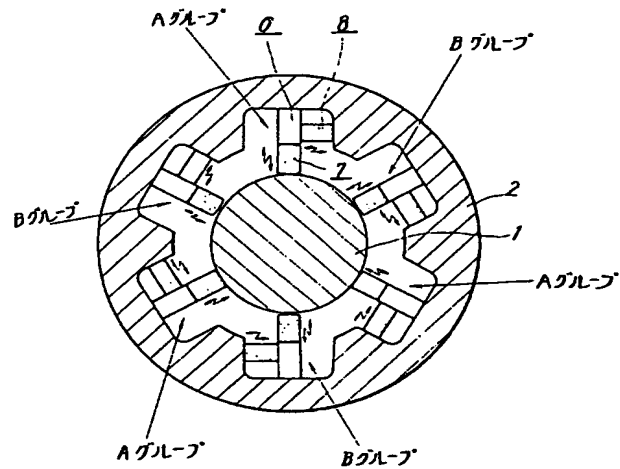
第 2 図



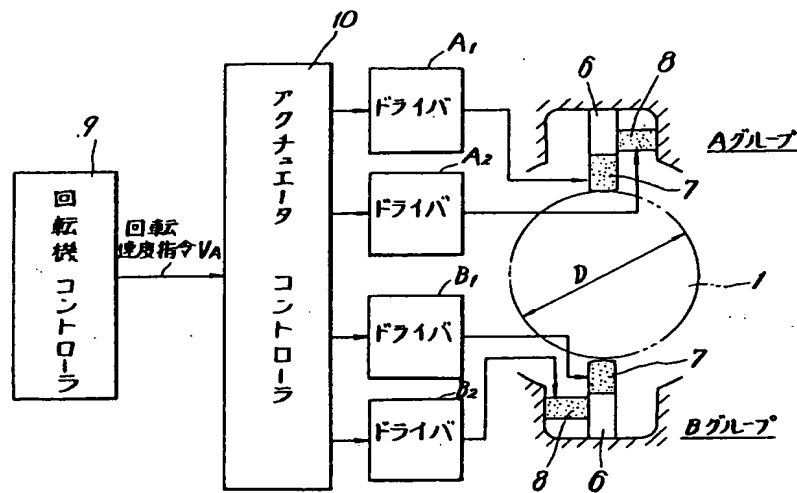
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**